BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－23429
（P2002－23429A）
(43)公開日　平成14年１月23日(2002.1.23)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ		テーマコード゛(参考)
Ｇ０３Ｇ　9/113		Ｇ０３Ｇ　9/10	３５１	２Ｈ００５
			３５２	
			３６１	

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2000－207557(P2000－207557)

(22)出願日　平成12年７月７日(2000.7.7)

(71)出願人　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番
１号

(71)出願人　000231970
パウダーテック株式会社
千葉県柏市十余二217番地

(72)発明者　中村　安成
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番
１号　富士通株式会社内

(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦

最終頁に続く

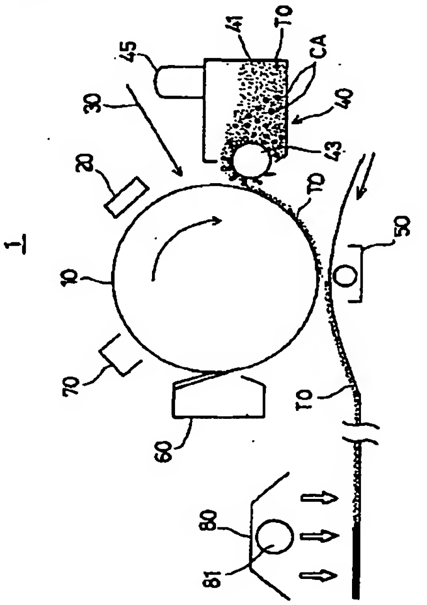
(54)【発明の名称】　２成分現像剤及びこれを用いた画像形成装置

(57)【要約】

【課題】　電子写真法による画像形成において、高速で実施しても現像能力が高く、かつ長期の画像形成を行っても現像能力の劣化が少ない２成分現像剤を提供する。

【解決手段】　磁性粒子の表面を少なくとも樹脂でコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用の２成分現像剤であって、前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μｍであり、かつ前記キャリアの凝集度が２～１５％である。

２成分現像方式の画像形成装置の一部概要を模式的に示す図



【特許請求の範囲】

【請求項１】　磁性粒子の表面を少なくとも樹脂でコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用の２成分現像剤であって、
前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μｍであり、かつ前記キャリアの凝集度が２～１５％であることを特徴とする２成分現像剤。

【請求項２】　前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも架橋型シリコーン樹脂でコーティングして形成され、前記シリコーン樹脂のクロロホルム可溶分が５～２０％であることを特徴とする請求項１記載の２成分現像剤。

【請求項３】　前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングして形成され、
前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μｍのコーティング層で被覆されていることを特徴とする請求項１記載の２成分現像剤。

【請求項４】　磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用２成分現像剤であって、
前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μｍの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５～２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μｍであり、かつキャリアの凝集度が２～１５％であることを特徴とする２成分現像剤。

【請求項５】　磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む２成分現像剤により画像形成を行う画像形成装置であって、前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μｍの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５～２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μｍであり、かつキャリアの凝集度が２～１５％である前記キャリアを用いて現像を行うことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真法を利用して感光体上に形成した静電潜像を現像する際に用いる２成分現像剤に関する。また、前記２成分現像剤を用い高速での画像形成が可能であり、かつ長期に渡り良好な印字特性が得られる画像形成装置を提供することにある。

【０００２】

【従来の技術】従来、電子写真法として例えば米国特許第２２９７６９１号公報等に記載された方法が周知である。これは一般には光導電性絶縁体である感光体（フォトコンドラム等）を利用し、コロナ放電等によりこの感光体上に一様な静電荷を与える。この感光体上に様々な手段により光像を照射することによって、静電潜像を形成する。次いで、上記潜像をトナーと呼ばれる微粉末を用いて前記静電潜像を可視像（トナー像）化する。このトナー像を必要に応じて紙等に転写した後、加圧、加熱、溶剤蒸気、光等の照射等の定着手段によって紙等の記録媒体上に定着させて複写物を得るものである。このような、電子写真技術を用いた画像形成装置としては例えばプリンタ、複写機、ＦＡＸ等がよく知られている。

【０００３】画像形成装置に用いる現像剤としては、トナー粒子のみからなるいわゆる１成分現像剤と、トナー粒子とキャリアとを含むいわゆる２成分現像剤が知られている。近年において、より高速に画像形成を行うことが可能な画像形成装置への要求が強く、そのためには２成分現像剤がより適している。

【０００４】上記２成分現像剤は、一般に磁性を有するキャリア粒子と絶縁性のトナー粒子とから成っている。感光体上の静電潜像を現像する場合は、現像器内でキャリアとトナーが撹拌されながらトナーのみが消費され、キャリアは繰り返し使用される。この撹拌でトナーがキャリアから所定の電荷を付与されるので感光体側に移動して、上記トナー像を形成することができる。しかし、この撹拌ストレスによって、トナーとキャリアは帯電と放電のバランスが崩れ過剰帯電となったり、キャリア表面のコーティング樹脂の剥離や、トナーのキャリア表面へのフィルミングにより電気抵抗変化を招く場合がある。

【０００５】トナーの現像性はトナーの電荷量と現像部における電界の強さに依存するため、トナーの帯電量が過剰に上昇すれば潜像を埋めるトナー数が減少するので、印字濃度が低下することになる。また、キャリア表面のコーティング樹脂の剥離やトナーによるフィルミングがあるとキャリアの電気的抵抗が上昇する。このような場合には現像電界が弱まり、現像性が下り結果として印字濃度が低下することになる。このように、トナーとキャリアの状態が悪くなり、印字濃度が許容以下になると２成分現像剤は交換することが必要となる。その一方で、１ｍ／ｓ以上のスピードで用紙を搬送し、１分間に１５０枚以上の印刷を行うヘビーデューティな高速プリンタでは、メンテナンス性、ランニングコスト低減の点から２成分現像剤の交換周期をより長くすることへの要求が益々強くなっている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】そのために、従来から、例えば特開平７－７２６６８号公報等に開示するように、シリコーン樹脂をフッ素変性することで２成分現像剤の長寿命化を図る技術が開示されている。しかし、ここで開示された技術では、前述したような１ｍ／ｓ以上となる高速なプロセス速度では過剰帯電によるチャ

ージアップが発生し、キャリアを十分に長寿命化することができない。

【０００７】また、従来においてキャリアの樹脂コーティング被覆率についても検討がなされ、比較的低い被覆率が良いとされていた。例えば特開平４−１８８１６２号公報では、キャリアの樹脂コーティング被覆率を１２％以下とする技術が開示されている。しかし、高速プロセスによる画像形成工程で用いた場合には、上記キャリアの電気抵抗が増加することを抑制できない。

【０００８】さらに、特開昭５７−９６３５５号公報や特開平１−２９８５６号公報には、シリコーン樹脂を２層以上コートする方法や異なった樹脂を混合する方法が開示されている。しかし、上記従来の技術を高速プロセスによる画像形成工程で用いると、キャリア表面の樹脂同志がその境界面で剥離を起こす場合があり、使用できなくなる。

【０００９】また、特開平１０−２０５６２号公報では、シリコーン樹脂の未硬化分４．３％以下と記載され、また特公昭６２−６１９４８号公報では、３０％以下が記載されているが、この条件では、トナーフィルミングとチャージアップを十分に防止できない。

【００１０】したがって、本発明は前述従来の問題を解決し、電子写真法による画像形成において、高速で実施しても現像能力が高く、かつ長期の画像形成を行っても現像能力の劣化が少ない２成分現像剤を提供すること及び、これを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】上記目的は請求項１に記載される如く、磁性粒子の表面を少なくとも樹脂でコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用の２成分現像剤であって、前記磁性粒子の平均粒子径が３０〜９０μｍであり、かつ前記キャリアの凝集度が２〜１５％である２成分現像剤により達成することができる。

【００１２】請求項１記載の発明によれば、過剰帯電によるチャージアップがなく長期に亘り安定したトナー帯電を得ることができる。ここで、凝集度は後に詳述する式（１）により求めることができる。この凝集度が１５％を越えると、連続印刷（現像）において現像器内で高速撹拌された際に、凝集状態から解離されたキャリアによりチャージ状態が過剰となる。その一方で、２％未満であると、凝集が少ないため過剰なチャージアップはないが現像性が低下する。より好ましい、凝集度の範囲は４％〜１０％である。

【００１３】また、請求項２に記載される如く請求項１記載の発明において、前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも架橋型シリコーン樹脂でコーティングして形成され、前記シリコーン樹脂のクロロホルム可溶分が５〜２０％とすることにより、さらに高耐久性の２成分現像剤を提供することができる。

【００１４】請求項２記載の発明によれば、２成分現像剤の長寿命化が図れ、連続印刷によるチャージアップを抑制することができる。ここで、クロロホルム可溶分は後述する式（２）により求めることができる。前記シリコーン樹脂中のクロロホルム可溶分が、５％未満であるとキャリア表面のコーティング層が硬くなり過ぎる傾向があるため、耐磨耗性は強いがキャリアとトナーとの帯電と放電のバランスが崩れ、連続印刷により過剰なチャージアップが発生し易くなる。その一方で、２０％を越えるとキャリア表面のコーティング層が柔らかくなり過ぎて磨耗し易くなるので好ましくない。より好ましい、クロロホルム可溶分の範囲は５％〜１０％であり、さらに好ましくは５％〜７％である。

【００１５】また、上記目的は請求項３に記載される如く、請求項１記載の発明において、前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングして形成され、前記磁性粒子表面の７０〜９５％が０．３〜５μｍのコーティング層で被覆することにより、さらに高耐久性の２成分現像剤を提供することができる。

【００１６】請求項３記載の発明によれば、２成分現像剤の適度なチャージを得ることができ、耐磨耗性をアップさせることもできる。０．３〜５μｍのコーティング層が磁性粒子表面の被覆率が７０％未満では、コーティングが不均一なため高速機ではコーティング層が剥離し易く、寿命が短くなる。その一方で、被覆率が９５％超とすることは好ましいが、１００％に近い被覆率を得るためには製造に時間を要するため実用上でコスト高が問題となる。

【００１７】また、上記請求項１から３に記載した構成を全て含む発明は、請求項４に記載される如く、磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用２成分現像剤であって、前記磁性粒子表面の７０〜９５％が０．３〜５μｍの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５〜２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０〜９０μｍであり、かつキャリアの凝集度が２〜１５％とすることにより、さらに高耐久性の２成分現像剤を提供することができる。

【００１８】請求項４記載の発明によれば、２成分現像剤は適度なチャージを得ることができ、耐磨耗性をアップさせることができる。よって、連続印刷によるチャージアップを抑制することができ長期に亘り安定したトナー帯電が可能な２成分現像剤を提供できる。

【００１９】さらに、本発明の範疇には請求項５に記載される如く、磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボ

ンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む２成分現像剤により画像形成を行う画像形成装置であって、前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μmの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５～２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μmであり、かつキャリアの凝集度が２～１５％である前記キャリアを用いて現像を行う画像形成装置も含み、本画像形成装置によっても上記目的を達成することができる。

【００２０】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の２成分現剤についてより詳細に説明する。第１の発明は平均粒子径が３０～９０μmである磁性粒子の表面を少なくとも樹脂でコーティングしたキャリアと絶縁性トナーとからなる電子写真用２成分現像剤に関して、キャリアの凝集度を所定範囲とすることで、過剰帯電によるチャージアップが無く長期間に亘り安定したトナー帯電を可能とするものである。

【００２１】本願発明者等は、キャリアの凝集度を以下の式により定義した。この凝集度が１５％を超えると、連続印刷での現像器内で高速撹拌した際に、凝集状態が解離してチャージが過剰に上昇する傾向が強くなり、その反対に２％未満であると凝集が少ないのでチャージが過剰となることはないが現像性が低下する傾向が強くなることを確認して本発明に至ったものである。よってキャリアの凝集度の好ましい範囲は２％～１５％であり、より好ましくは４％～１０％である。前記キャリアの凝集度（％）は下記式（１）により定義した。

【００２２】

$$\text{凝集度}(\%) = (X/Y) \times 100 - 100 \quad \cdots\cdots (1)$$

X：コーティング済のキャリアの粒度分布から計算した幾何平均粒径（μm）

Y：コーティングを取除いたコア材の粒度分布から計算した幾何平均粒径（μm）

キャリア粒子は、磁性を有する粒子状のコア材の表面に樹脂剤をコーティングして形成されている。本発明者等は、コーティング前のコア材の平均粒径と、コア材の表面にコーティングを施して形成されるキャリアの平均粒径との比率から凝集度を定義した。微細な粒子であるコア材の表面に薄膜のコーティング層が形成されてキャリアとなる。このコーティング層は極めて薄いのでコア材の１粒子が必ずコーティング層を有したキャリア１粒子になるならば、上記凝集度（％）は、ほぼ０％となる。しかし、実際のキャリア粒子の中には複数のコア材を含み凝集した状態で樹脂剤により互いに付着した状態となるものが複数存在する。この点を前提に本願発明者等が定義したのが上記凝集度（％）である。

［X値及びY値を求めるための幾何平均粒径の算出方法］以下に示す方法でキャリア、コア材の平均粒子径を求める。

【００２３】１）例えば、１７７、１４９、１０５、７４、６３、４４、３７、２５μmの目開きの篩いを用いてキャリア或いはコア材の粒子をその粒径毎に分け、その重量を調べて粒度分布を測定する。

【００２４】２）１）で得た数値を用い下記式により幾何平均粒子径であるX値又はY値を求める。

幾何平均粒径（μm）
＝（１／１００）×［｛（２５０＋１７７）／２｝×目開き１７７μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（１７７＋１４９）／２｝×目開き１４９μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（１４９＋１０５）／２｝×目開き１０５μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（１０５＋７４）／２｝×目開き７４μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（７４＋６３）／２｝×目開き６３μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（６３＋４４）／２｝×目開き４４μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（４４＋３７）／２｝×目開き３７μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（３７＋２５）／２｝×目開き２５μmの篩い上に残ったサンプルの重量（％）
＋｛（２５）／２｝×目開き２５μmの篩いを通過したサンプルの重量（％）］

そして、凝集度（％）を求めるための具体的手順は以下の通りである。

【００２５】１）界面活性剤による洗浄、若しくは気流分級機、或いは２５μmの目開きを持つメッシュの篩を

用い、使用前の２成分現像剤からトナーを完全に取り除いてキャリア粒子のみを得る。

【００２６】２）１）で得られたキャリアの粒度分布を測定し、キャリアの粒度分布とする。ここで上記Ｘ値を求めることができる。

【００２７】３）続いて、コア材の粒度分布を求めるための準備を行う。キャリア表面のコーティング層がアクリル樹脂等であり、熱により分解できる場合は加熱処理によりコーティング被覆膜を取り除く。ただし、ここでの加熱処理ではコア材が溶融しない程度の温度までとする。例えば、２００℃～７００℃で１５分程度を目処に加熱する。

【００２８】４）コーティング層が架橋型ストレートシリコーン樹脂、アクリル樹脂・ポリエステル樹脂・エポキシ樹脂・アルキッド樹脂・ウレタン樹脂等で変性した変性シリコーン樹脂および架橋型のフッ素変性シリコーン樹脂等の場合は熱処理によっては完全にコーティング層を除去できないので、２）で得られたキャリアを濃度５～２０％で５０～１００℃のアルカリ水溶液に入れ、１時間以上撹拌してコア材を得るようにする。

【００２９】５）その後水で十分洗浄し、乾燥機に入れ水分を完全に除去する。

【００３０】６）３）又は５）の処理によりコーティング樹脂による凝集が解れてコア材粒子となる。よって、コア材の粒度分布を得ることができ、上記式よりＹ値を求めることができる。

［凝集度の計算］キャリアの粒度分布から得たＸ値と、コア材の粒度分布から得たＹ値を用いて式（１）から凝集度（％）を計算する。

$$凝集度(\%) = (X/Y) \times 100 - 100 \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

上記凝集度（％）が、磁性粒子（コア材）の平均粒子径が３０～９０μmである時に２～１５％であると、過剰帯電によるチャージアップが無く長期に安定したトナー帯電を得ることができる２成分現像剤とすることができる。凝集度がこのような範囲であるときの効果は後述する実施例で明らかにする。

【００３１】次に、磁性粒子表面を少なくとも架橋型シリコーン樹脂でコーティングしたキャリアと絶縁性トナーからなる電子写真用２成分現像剤に関して、シリコーンコーティング層のシリコーン樹脂のクロロホルム可溶分を所定範囲とすることで、さらに長寿命化が図れ、連続印刷による過度なチャージアップを抑制し、長期間に亘り安定したトナー帯電を可能とする。

【００３２】本発明者等は、キャリア表面をコーティングする架橋型シリコーン樹脂に着目し、この樹脂層が硬過ぎても、柔らか過ぎても良くないとの認識から、クロロホルムに可溶な重量％を所定範囲に定めることで、好適な２成分現像剤とすることができることを確認した。シリコーン樹脂のクロロホルム可溶分が、下限値より小さいとキャリアコート層が硬くなり過ぎる傾向が強くなるため、耐磨耗性は強いがキャリアの帯電と放電のバランスが崩れ、連続印刷により過度なチャージアップが発生し易くなる。また、上限値より大きいとキャリアコート層が柔らかくなり磨耗し易くなってしまう。

【００３３】以下キャリア表面のコート層中のクロロホルム可溶分を測定する方法を例示する。

［キャリア表面コート層中のクロロホルム可溶分測定］

１）界面活性剤による洗浄、若しくは気流分級機、或いは２５μmの目開きを持つメッシュの篩を用い、使用前の２成分現像剤からトナーを除き、キャリアを得る。

【００３４】２）２つをビーカそれぞれにキャリア５ｇを粗精量し、片方のビーカにはイオン交換水、もう片方のビーカにはクロロホルムを入れてキャリアを浸す。

【００３５】３）各ビーカを１０分間、超音波洗浄し、終了後、同じ溶液にて２回の濯ぎを行う。

【００３６】４）５０℃で、３時間以上の乾燥を行う。

【００３７】５）各ビーカのキャリアのカーボン量分析を行う。この測定は５回ずつ行い、最高・低のデータを消去して３点の平均値を求める。なお、カーボン分析装置は、ＥＭＩＡ－１１０（堀場製作所製）を用いた。

【００３８】６）コート層の中で架橋して高分子化したものはクロロホルムに不溶となるが、未反応部分はクロロホルムに可溶である。このような未反応部分の割り合いがキャリア表面の硬さに影響を及ぼしていると推測される。この未反応部分は水に対しては殆ど不溶である。よって、クロロホルム可溶分を以下の式（２）で求めることができる。

$$クロロホルム可溶分(\%) = (A-B)/A \times 100 \quad \cdots\cdots (2)$$

Ａ（ｇ）：水洗浄したキャリア１００ｇ中でのカーボン量

Ｂ（ｇ）：クロロホルム洗浄したキャリア１００ｇ中でのカーボン量

上記クロロホルム可溶分（％）が、５～２０％であると、トナーとキャリアの帯電性が良くしかも耐磨耗性の面からも要求を満たす２成分現像剤とすることができる。クロロホルム可溶分はより好ましくは５～１０％、さらに好ましくは５～７％である。このような範囲であるときの効果は後述する実施例で明らかにする。

【００３９】次に、磁性粒子表面に少なくとも導電性のカーボンと架橋型フッ素変形シリコーン樹脂とを含有する材料でコーティングしたキャリアと、絶縁性トナーからなる電子写真用２成分現像剤に関して、前記磁性粒子表面を０．３～５μmの層厚で所定の被覆率で被覆することで、さらなるチャージアップの低減と耐磨耗性の向上を図ることができる。よって、印字に影響が出るまでの時間を十分に確保できるので長寿命化が促進される。

【００４０】本発明者等は、キャリア表面をコーティングしている架橋型シリコーン樹脂に着目し、この架橋型シリコーン樹脂がフッ素変性処理されており、さらに導電性カーボンを含むことが好ましく、このような樹脂層を磁性粒子（コア材）の表面に０．３～５μｍの層厚で被覆率７０～９５％で被覆すると、好ましい２成分現像剤を得ることができることを確認した。

【００４１】このような２成分現像剤は適度なチャージと耐磨耗性の向上が図られる。層厚が０．３～５μｍのコーティング層が磁性粒子表面の７０％未満ではコーティング状態が不均一であるため高速の画像形成装置で使用するとコート層の剥離を生じ易く、キャリアの寿命が短くなる傾向がある。その一方、９５％超の被覆率を確保しようとすると製造に時間を要するためコスト高となり実用的でない。よって、被覆率は７０～９５％であるのが好ましく、より好ましくは８０％～９５％である。なお、層厚が０．３～５μｍの範囲にあることが耐磨耗性と帯電制御の観点から好ましい。

【００４２】ここで、キャリア表面のコーティング層の被覆率は以下のように測定することができる。

【００４３】１）キャリア表面にＰｔの蒸着処理を施す。このようにキャリア表面にＰｔを被覆するのは、キャリア粒子の被覆率を測定するためにキャリア粒子を固定用の樹脂材に包埋することが必要だからである。この固定用樹脂材を研磨することでキャリア粒子の断面を露出させ、キャリアのコーティング層の状態を観察できる。キャリア表面の樹脂層と埋包用の固定樹脂材との境界線の明確化と包埋の際の膨潤を防止するため、キャリア表面にＰｔの蒸着膜を形成する。

【００４４】２）例えば、キャリアを固定用のエポキシ樹脂に包埋した後、よく乾燥してから研磨して、キャリアの断面形状を観察する。

【００４５】３）　例えば、研磨して露出したキャリアの断面５０個について、走査型電子顕微鏡（ＳＥＭ）により観察し、キャリア外周方向にそって測定を行い、０．３μｍ～５μｍの範囲の層厚となる領域と、この厚さ範囲から外れる領域の比率から被覆率を求める。

【００４６】なお、前記コーティング層に含有される導電性カーボンはＢＥＴ法による比表面積が７００～１５００ｍ^2／ｇを有していることが奨励される。７００ｍ^2／ｇ未満ではキャリアの電気抵抗を十分に下げることが困難となりチャージアップの原因となる場合がある。また、１５００ｍ^2／ｇを超えると、導電性カーボンをコーティング層中に十分に分散できなくなり、コーティング層が磨耗し易く長寿命化を図ることが困難となるからである。

【００４７】さらに、２成分現像剤のチャージアップ現象は特に、現像剤の使用初期段階での印刷（現像）で起こりやすい。このため、コーティング層の表面側のカーボン含有量が内側よりも多くなるように設定しておくことで、かかる初期のチャージアップの問題を緩和することができる。逆に表面側のカーボン含有量が内側よりも少ないと、初期チャージアップが多く初期の現像性が悪くなる。

【００４８】以上、本願に含まれる第１の発明から第３の発明について詳細に説明したが、これらの構成を全て含む構成の２成分現像剤であれば、高速な画像形成工程でも十分な耐磨耗性を備え、適度なチャージを長期に保証できる長寿命な２成分現像剤となることは明らかである。

【００４９】以下さらに、前述した本発明の２成分現像剤で使用可能な材料について説明する。先ず、キャリアの本体である磁性粒子としてのコア材について説明する。

【００５０】磁性粒子の材質としては、フェライト、マグネタイト、鉄粉等を用いることができるが、特にマンガンフェライトは磁力が高く、ほぼ真球形であるため長寿命化の観点から有利である。さらに好ましくは、下記式（Ｉ）で示されるマンガンフェライトであるこが好ましい。

【００５１】

$(\mathrm{MnO})_x\ (\mathrm{Fe_2O_3})_y$　……（Ｉ）

［式中のｘ，ｙはｍｏｌ比を示しかつ条件ｘ＋ｙ＝１００、ｘ＝１０～４５を満足する。］

ＭｎＯのｍｏｌ比ｘが１０ｍｏｌ％未満であると、フェライト化反応後の安定性が悪くなる傾向があり、ストレス等により抵抗が変化して、現像性が劣ることになる。また。ＭｎＯのｍｏｌ％ｘが４５ｍｏｌ％を越えると、形状が悪くなり、現像器内でのストレス等によりトナーがキャリア表面に付着して、フィルミングによる抵抗変化を招き易くなるので好ましくない。

【００５２】上記マンガンフェライトの製造方法としては、例えばＭｎＯ換算で２０ｍｏｌ％、$\mathrm{Fe_2O_3}$換算で８０ｍｏｌ％になるよう、各原材料の金属酸化物、金属炭酸塩、金属水酸化物を適量配合し、水を加え、湿式ボールミルで１０時間粉砕・混合し、乾燥させた後、９５０℃で４時間保持する。これを湿式ボールミルで２４時間粉砕し５μｍ以下の粒径とする。このスラリーを造粒乾燥し、窒素雰囲気中で1300℃で６時間保持した後、解砕しさらに所望の粒度分布に分級して得ることができる。

【００５３】本発明で使用するのに好ましいキャリアは、例えば平均粒径が３０～９０μｍ、好ましくは５０～８０μｍのフェライト系のコア材が好ましい。粒径が３０μｍ未満であると、キャリア付着が発生し易くなり、また９０μｍを越えると画像品質が劣化する傾向が現われる。キャリアはこのコア材に、公知の方法、例えば流動床によるスプレードライ方式、ロータリドライ方式、万能攪拌機による液浸乾燥法等により、樹脂をコーティングすることにより得ることができる。キャリア表

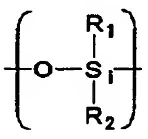
面の被覆率をアップさせるためには、流動床による方法が推奨される。

【００５４】本発明に用いられるキャリア表面を被覆するために用いられる樹脂としては、各種の樹脂を用いることは可能である。例えばフッ素系樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素アクリル樹脂、アクリル・スチレン樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂・ポリエステル樹脂・エポキシ樹脂・アルキッド樹脂・ウレタン樹脂等で変性した変性シリコーン樹脂および架橋型のフッ素変性シリコーン樹脂等が挙げられる。好ましくはシリコーン樹脂、フッ素変性シリコーン樹脂が良く、さらに好ましくはフッ素変性シリコーン樹脂が良い。また必要に応じて荷電制御剤、抵抗制御剤等を添加しても良い。シリコーン樹脂の例としては、例えば下記（II）または（III）で示される繰り返し単位を有するものなどが挙げられる。

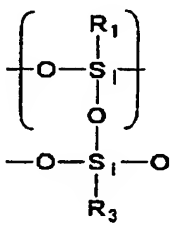
【００５５】

【化１】

(II)



(III)



（ただし、R_1，R_2，R_3 ：水素原子、ハロゲン原子、ヒドロキシ基、メトキシ基、$C_{1\sim4}$ のアルキル基、フェニル基等の有機基である）また、フッ素変性シリコーン樹脂の例としては、例えば、上記（II）、（III）とパーフロロアルキル基含有の有機ケイ素化合物を加水分解させて得られる架橋型フッ素変性シリコーン樹脂などが挙げられる。パーフロロアルキル基含有の有機ケイ素化合物の例としては、$CF_3CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$、$C_4F_9CH_2CH_2Si(CH_3)(OCH_3)_2$、$C_8F_{17}CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$、$C_8F_{17}CH_2CH_2Si(OC_2H_5)_3$、$(CF_3)_2CF(CF_2)_8CH_2CH_2Si(OCH_3)_3$ 等が挙げられる。

【００５６】このような樹脂の被覆量としては、キャリアコア材に対して０．０５～１０．０ｗｔ％が好ましく、特に０．５～７ｗｔ％が好ましい。０．０５ｗｔ％未満ではキャリア表面に均一な被覆層を形成することが難しく、また１０．０ｗｔ％を越えるとキャリア同士の凝集が過度に発生してしまう。

【００５７】樹脂をコア材に被覆後、焼き付けする場合は、外部加熱方式又は内部加熱方式のいずれを用いてもよい。例えば固定式又は流動式電気炉、ロータリー式電気炉、バーナー炉、又はマイクロウェーブによる焼き付けを用いてもよい。焼き付けの温度は用いる樹脂により異なるが、融点又はガラス転移点以上の温度が必要である。熱硬化性樹脂又は縮合架橋型樹脂等では、十分に硬化が進む温度まで上昇させることが必要である。例えば、シリコーン樹脂の場合、２００～３００℃の温度で物温を３０分程度保持する。

【００５８】このようにして、コア材の表面に樹脂を被覆、焼き付けされた後、冷却され、解砕、粒度調整を経て樹脂コーティング済のキャリア粒子が得られる。

【００５９】また、解砕処理の後に、コート膜表面の粗れやバリを除去したり、コーティングにより凝集したキャリア粒子の解しをより十分に行うために、後処理を行うこともできる。後処理の方法はキャリア粒子に機械的ストレスを与えることがきるものであれば良く周知の方法が使用できる。例えば、ナウターミキサ、ボールミル、バイブロミル等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【００６０】なお、前述したキャリアの凝集度を変化させる方法としては種々の方法があるが、例えば、コーティング、焼き付け後に機械的ストレスによる後処理を行い、凝集した粒子を解す方法がある。また単位時間あたりに噴霧するコーティング剤の量を変化させることで凝集度を変えることができる。さらに、コーティング樹脂の種類、希釈溶媒の種類によって、コーティング剤の乾燥速度が変更でき、それらによっても凝集度を変えることができる。

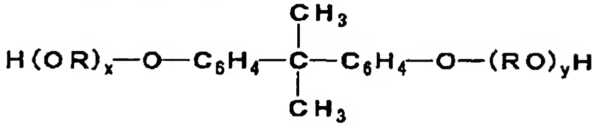
【００６１】また、クロロホルム可溶分を変化させる方法としても種々の方法があるが、例えばキュア温度、キュア時間、キュア装置によって変えることができ、コーティング樹脂の種類、架橋剤や硬化触媒の種類、添加量によっても変えることができる。

【００６２】また、被覆率については、例えば、コア材表面性状、コア材形状、コーティング量や単位時間あたりに噴霧するコーティング剤の量、あるいは機械的ストレスによる後処理条件によって変えることができる。次に本発明で使用可能なトナー粒子について説明する。上記キャリアと組合わせて使用することができるトナーとしては、以下のビスフェノールＡをアルコール側の成分とし、そのアルキレンオキサイド付加物を含むバインダを用いたポリエステル系トナーが推奨される。このようなトナーはキャリア粒子への耐フィルミング性に優れている点で好ましい。

【００６３】前記ポリエステル樹脂のアルコール成分中の８０ｍｏｌ％以上が前記ビスフェノールＡアルキレンオキサイド付加物からなるものであることが好ましい。より好ましくは９０ｍｏｌ％以上、さらに好ましくは９５ｍｏｌ％以上である。ビスフェノールＡアルキレンオキサイド付加物の量が８０ｍｏｌ％未満であると相対的に、臭いの発生原因となるモノマー使用量が多くなるため好ましくない。

【００６４】ここで、前記ビスフェノールＡアルキレンオキサイド付加物としては、下記一般式（IV）

＊【００６５】
【化２】



$$\mathrm{H(OR)_x{-}O{-}C_6H_4{-}\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{C}}{-}C_6H_4{-}O{-}(RO)_yH} \quad \cdots \quad (\mathrm{IV})$$

（式中、Ｒはエチレン又はプロピレン基、ｘ、ｙはそれぞれ１以上の整数である）で示される化合物が挙げられ、例えば、ポリオキシプロピレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（３．３）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（２．０）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（２．０）－ポリオキシエチレン（２．０）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシプロピレン（６）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン等を挙げることができる。

【００６６】上記化合物のうち、好ましくは、ポリオキシプロピレン（２．２）－２，２－ビス（4‐ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（２．２）－２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（２．０）-2，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン等である。これらの化合物は単独或いは２種以上を混合して用いてもよい。

【００６７】なお、定着方式をフラッシュ定着で行う場合には、前記式ビスフェノールＡのアルキレンオキサイド付加物の中で、ｘおよびｙが１でＲがエチレン基である化合物が、ポリエステルのアルコール成分として６０ｍｏｌ％以上であることが好ましく、さらに好ましくは、８０ｍｏｌ％以上である。これは、ｘおよびｙが１でＲがエチレン基である化合物が、例に挙げた化合物の中で最も反応性が高く、ポリエステル中の残モノマ、２量体、３量体を低減できるためである。

【００６８】また、必要に応じて、他のアルコール成分を上記化合物と組合せて使用できる。例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、１，２－プロピレングリコール、１，３－プロピレングリコール、１，４－ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、１，４－ブテンジオール、１，５－ペンタンジオール、１，６－ヘキサンジオール等のジオール類、ビスフェノールＡ、水素添加ビスフェノールＡ等、その他の二価のアルコールを加えることもできる。

【００６９】さらに、三価以上のアルコール成分としては、ソルビトール、１，２，３，６－ヘキサンテトロール、１，４－ソルビタン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトール、トリペンタエリスリトール、１，２，４－ブタントリオール、１，２，５－ペンタントリオール、グリセロール、２－メチルプロパントリオール、2‐メチル‐１，２，４－ブタントリオール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、その他の三価以上のアルコールを挙げることができる。

【００７０】さらに、上記ポリエステルに用いる酸成分としては、テレフタル酸、イソフタル酸、オルソフタル酸、又はこれらの無水物等を挙げることができ、好ましくはテレフタル酸／イソフタル酸である。これらのうち単独または２種以上を混合して用いてもよい。なお、フラッシュ定着の臭いが問題にならない範囲で、他の酸成分を上記化合物と組合せて使用できる。例えば、マレイン酸、フマール酸、シトラコン酸、イタコン酸、グルタコン酸、シクロヘキサンジカルボン酸、コハク酸、アジピン酸、セバチン酸、アゼライン酸、マロン酸等を挙げることができ、更にｎ－ブチルコハク酸、ｎ－ブテニルコハク酸、イソブチルコハク酸、イソブテニルコハク酸、ｎ－オクチルコハク酸、ｎ－オクテニルコハク酸、ｎ－ドデシルコハク酸、ｎ－ドデセニルコハク酸、イソドデシルコハク酸、イソドデセニルコハク酸等のアルキルまたはアルケニルコハク酸、又はこれらの酸の無水物、低級アルキルエステル、その他の二価のカルボン酸を挙げることができる。また、ポリエステルに架橋を施すためには、三価以上のカルボン酸成分も同様に他の酸成分として混合使用可能である。三価以上のカルボン酸成分としては、１，２，４－ベンゼントリカルボン酸、１，３，５－ベンゼントリカルボン酸、その他のポリカルボン酸、及びこれらの無水物を挙げることができる。

【００７１】前記アルコール成分と酸成分の反応を促進せしめる為、通常使用されているエステル化触媒、例えば酸化亜鉛、酸化第一錫、ジブチル錫オキシド、ジブチル錫ジラウレート等を使用することができる。

【００７２】上記トナーは、粉砕法等の公知の方法で製造できる。例えば、バインダ樹脂、着色剤、帯電制御剤等を、例えば、加圧ニーダ、ロールミル、エクストルーダ等により、溶融混練して均一分散し、冷却後に、ジェットミル等により微粉砕化し、分級機、例えば、風力分級機等により分級して所望の粒径のトナーを得ることができる。構成成分としては、熱可塑性バインダ樹脂、カーボンブラック、帯電制御剤等から成り、必要に応じて、ワックス、磁性粉、粘性調整剤、その他の添加剤を含ませても良い。

【００７３】また、バインダ樹脂は前記の樹脂を単独で用いることができるが、ポリエステルのほかにスチレン

アクリル、ポリエーテルポリオール、ウレタン、シリコーン等の樹脂を必要に応じて、２種類以上のバインダを併用して使用することもできる。なお、トナーは帯電制御剤を含有することが好ましく、ニグロシン、４級アンモニウム塩、有機金属錯体、キレート錯体等を用いることができる。トナーの平均粒径は、５～１３μｍの範囲が好ましい。なお、外添剤として、シリカ、酸化チタン、チタン酸バリウム、フッ素微粒子、アクリル微粒子等を併用して用いることもできる。シリカ微粉末としては、ＴＧ８２０（キャボット社製）、ＨＶＫ２１５０（クラリアント社製）等の市販品が使用できる。

【００７４】本発明の２成分現像剤は、前記キャリア粒子とトナー粒子とをトナー濃度１～１０ｗｔ％、好ましくは２～６ｗｔ％で、ナウターミキサ等で混合することで得られる。

［実施例］以下、本発明の実施例の２成分現像剤をについて、さらに具体的に述べるが、本発明はこれによって限定されるものではない。なお、下記において、複数示される製造例によるキャリア及びトナーについては、各製造条件と２成分現像剤として使用された時の評価結果を図１及び図２に纏めて示している。

【００７５】図１は複数のキャリアについて、キャリアの凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率等を変更した際の製造条件データ等を示している。図２は、図１に対応して、これらキャリアの凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率と共に、２成分現像剤として使用したときのトナー帯電の過剰帯電状態、キャリアの電気抵抗変化、印字濃度及びかぶりについて評価した際のデータと、総合評価として優（◎）、良（○）、良可（○△）、可（△）及び不可（×）について示している。また、こらら２成分現像剤の評価では、高速プリンタＦ６７６０Ｄ（富士通社製）を用いプロセス速度を1152mm／ｓとして連続印刷を行っている。以下、先ずキャリアの製造例を示す。

キャリア製造例１
ＭｎＯ換算で２０ｍｏｌ％、$\mathrm{Fe_2O_3}$換算で８０ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、水を加え、湿式ボールミルで１０時間粉砕・混合し乾燥させ、９５０℃で４時間保持した後、湿式ボールミルで２４時間粉砕を行ったスラリーを造粒乾燥し、窒素雰囲気中で１３００℃で６時間保持した後、解砕し粒度調整を行いマンガンフェライト粒子（コア材）を得た。このマンガンフェライト粒子は、印可磁場が３０００エルステッドの時の磁化が９５ｅｍｕ／ｇであった。

【００７６】次に１５％のトリフロロプロピル基を含有する架橋型フッ素変性シリコーン樹脂を固形分換算で２００ｇ秤量し、１０００ｃｃのトルエン溶剤に溶解させ、導電性カーボン（ライオン社製ケッチェンブラックＥＣ６００ＪＤ、ＢＥＴ比表面積１２７０m^2／ｇ）を樹脂固形分に対し１５％をパールミルにて分散した。

【００７７】前記マンガンフェライト粒子１０ｋｇに対し、上述のカーボンを分散させたコーティング樹脂溶液を流動床コーティング装置を用いコート時間が１時間になるように単位時間あたりの噴霧量を調整し、コーティングを行った。その後２７０℃で１時間焼き付けを行い、解砕処理、振動型ミルにて３０分間後処理を行いキャリア１を得た。

【００７８】このキャリア１の平均粒径（Ｘ値）を測定したところ、８０．８μｍであり、磁性粒子（コア材）の平均粒子径（Ｙ値）を測定したところ７５．１μｍであった。また、凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率を測定したところ、凝集度７．６％、クロロホルム可溶分６．１％であり、被覆率８５．５％であった。

キャリア製造例２
振動型ミルによる後処理時間を３分にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２を得た。

【００７９】このキャリア２の凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率を測定したところ、図２に示すように、凝集度１４．４％、クロロホルム可溶分６．８％であり、被覆率９１．３％であった。

キャリア製造例３
振動型ミルによる後処理時間を１２０分にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア３を得た。

【００８０】このキャリア３の凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率を測定したところ、図２に示すように、凝集度２．２％、クロロホルム可溶分５．７％であり、被覆率８７．２％であった。

キャリア製造例４
単位時間あたりのコーティング樹脂溶液の噴霧量を変え、コート時間を０．７時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア４を得た。

【００８１】このときの凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率は図２に示すとおりであった。以下、コア材の平均粒径、コーティング後の平均粒径、凝集度、クロロホルム可溶分、被覆率については図１および図２に示す。

キャリア製造例５
単位時間あたりのコーティング樹脂溶液の噴霧量を変え、コート時間を１．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア５を得た。

キャリア製造例６
キュア時間を０．５時間に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア６を得た。

キャリア製造例７
キュア温度を３００℃、キュア時間を５時間に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造

し、コーティングを行い、キャリア７を得た。

キャリア製造例８

キュア温度を２２０℃、キュア時間を０．１時間に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア８を得た。

キャリア製造例９

コア材の重量に対してコーティング量を１．７ｗｔ％に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア９を得た。

キャリア製造例１０

コア材の重量に対してコーティング量を２．３ｗｔ％に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１０を得た。

キャリア製造例１１

コーティング樹脂溶液の単位時間あたりの噴霧量を変えることでコート時間を０．５時間に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１１を得た。

キャリア製造例１２

コーティング樹脂溶液の単位時間あたりの噴霧量を変えることでコート時間を１０時間に変更した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１２を得た。

キャリア製造例１３

コーティング樹脂溶液の単位時間あたりの噴霧量を変えることでコート時間を０．５時間に変え、キュア時間を０．１時間に変えた以外はキャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１３を得た。

キャリア製造例１４

コーティング樹脂溶液の単位時間あたりの噴霧量を変えることでコート時間を０．５時間に変え、キュア時間を５時間に変えた以外はキャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１４を得た。

キャリア製造例１５

コーティング量を１．０ｗｔ％、コート時間を０．２時間、キュア温度を３００℃、キュア時間を５時間、後処理時間を１２０分に変えた以外はキャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１５を得た。

キャリア製造例１６

コーティング量を１．５ｗｔ％、コート時間を０．２時間、キュア温度を２２０℃、キュア時間を０．０５時間、後処理時間を０．３分に変えた以外はキャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１６を得た。

キャリア製造例１７

導電性カーボンをＢＥＴ比表面積が８００m^2／ｇであるケッチェンブラックＥＣ(ライオン社製)に変えた以外は、キャリア製造例７と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１７を得た。

キャリア製造例１８

導電性カーボンをＢＥＴ比表面積が６３９m^2／ｇであるファーネスブラックＲＡＶＥＮ7000(コロンビアカーボン社製)に変えた以外は、キャリア製造例７と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１８を得た。

キャリア製造例１９

コーティング量２ｗｔ％の内、下層の１．９ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを１５ｗｔ％とし、表面層の０．１ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを１７．５ｗｔ％に調整した以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア１９を得た。

キャリア製造例２０

コーティング量２ｗｔ％の内、下層の１．９ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを１５ｗｔ％とし、表面層の０．１ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを１７．５ｗｔ％に調整した以外は、キャリア製造例７と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２０を得た。

キャリア製造例２１

コーティング量２ｗｔ％の内、下層の１．９ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを１５ｗｔ％とし、表面層の０．１ｗｔ％の被覆樹脂中の導電性カーボンを２．０ｗｔ％に調整した以外は、キャリア製造例７と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２１を得た。

キャリア製造例２２

コア材であるマンガンフェライト粒子の組成をＭｎＯ換算で５ｍｏｌ％、Fe_2O_3換算９５ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、コーティング量を１．５ｗｔ％にし、コーティング時間を０．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２２を得た。

キャリア製造例２３

コア材であるマンガンフェライト粒子の組成をＭｎＯ換算で１０ｍｏｌ％、Fe_2O_3換算９０ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、コーティング量を１．５ｗｔ％にし、コーティング時間を０．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２３を得た。

キャリア製造例２４

コア材であるマンガンフェライト粒子の組成をＭｎＯ換算で２０ｍｏｌ％、Fe_2O_3換算８０ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、コーティング量を１．５ｗｔ％にし、コーティング時間を０．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、

コーティングを行い、キャリア２４を得た。

キャリア製造例２５

コア材であるマンガンフェライト粒子の組成をＭｎＯ換算で４０ｍｏｌ％、Fe_2O_3換算６０ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、コーティング量を１．５ｗｔ％にし、コーティング時間を０．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２５を得た。

キャリア製造例２６

コア材であるマンガンフェライト粒子の組成をＭｎＯ換算で５５ｍｏｌ％、Fe_2O_3換算４５ｍｏｌ％になるように各原材料を適量配合し、コーティング量を１．５ｗｔ％にし、コーティング時間を０．５時間にした以外は、キャリア製造例１と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２６を得た。

キャリア製造例２７

コーティング樹脂をストレートシリコーン樹脂(東レ・ダウコーニング社製ＳＲ－２４１１)に変更した以外はキャリア製造例２４と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２７を得た。

キャリア製造例２８

コーティング樹脂をアクリル変性シリコーン樹脂(信越化学社製　ＫＲ－９７０６)に変更した以外はキャリア製造例２４と同様の工程でコア材を製造し、コーティングを行い、キャリア２８を得た。

キャリア製造例２９

コア材としての磁性粒子を平均粒径（Ｙ値）が７５．２μｍのマグネタイトに変え、それ以外の製造条件はキャリア製造例２４と同様にしてキャリア２９を得た。続いて、以下ではトナーの製造例について示す。

トナー製造例１

バインダ樹脂として、ビスフェノールＡのプロピレンオキサイド付加物を原料とするポリエステル樹脂８５重量部（花王社製　ＦＮ１１８）および着色材としてカーボンブラック（ブラックパールズＬ；平均粒径２．４μｍ、比表面積１３８m^2／ｇ；キャボット社製）１０重量部、ニグロシン染料（Ｎ－１３；オリエント化学社製）１重量部、プロピレンワックス（ビスコール５５０Ｐ；三洋化成社製）９４重量部を加え、加圧ニーダーにより、１６０℃、３０分溶融混練し、トナー塊を得た。このトナー塊を粉砕し、さらにトナーにシリカ０．５重量部（ＴＧ８２０Ｆ；キャボット社製）を高速攪拌装置（ヘンシェルミキサ）により外添してトナー１を得た。

トナー製造例２

トナー２は、バインダ樹脂をビスフェノールＡのプロピレンオキサイド付加物からポリエステル樹脂に変え、他はトナー１と同様にして試作した。

トナー製造例３

トナー３は、バインダ樹脂をビスフェノールＡのプロピレンオキサイド付加物からスチレンアクリル樹脂に変え、他はトナー１と同様にして試作した。

トナー製造例４

トナー４は、バインダ樹脂をトナー２に用いたポリエステル樹脂８０％とトナー３に用いたスチレンアクリル樹脂２０％に変え、他はトナー１と同様にして試作した。次に前述した、キャリア製造例およびトナー製造例から選択したキャリアとトナーを用いた実施例について示す。

実施例１

キャリア１とトナー１を、トナー濃度が４．５ｗｔ％になるように現像剤を調整した。この現像剤を、プロセス速度が１１５２ｍｍ／ｓである高速プリンタＦ６７６０Ｄ（富士通社製）により、実機印刷試験を行った。

【００８２】その評価結果を図２に示す。それらによると初期トナー帯電量は２０．１μＣ／ｇであり、１００万枚後の帯電量は２１．６μＣ／ｇであった。また電気抵抗は初期が10^5～10^6Ωｃｍであり、１００万枚後でも変化が見られなかった。さらに印字濃度はコニカデンシトメーター（ＰＤＡ－６５）を用い測定したところ、初期１．３５であり、１００万枚後では１．３３であった。かぶりを測定したところ初期から１００万枚後まで変化無し（○）のレベルであった。

【００８３】実機印刷試験による評価の判定基準を以下のように行った。

【００８４】（１）帯電量変化：Δ（初期帯電量－１００万枚後印刷後の帯電量）

２μＣ／ｇ以内	◎
２．１～５．０μＣ／ｇ	○
５．１～１０．０μＣ／ｇ	△
１０．１μＣ／ｇ以上	×

（２）抵抗変化：Δ（初期の電気抵抗－１００万枚後印刷後の電気抵抗）

ほとんど無し	◎
10^1 Ω・ｃｍ	○
10^2 Ω・ｃｍ	△
10^3 Ω・ｃｍ	×

（３）印字濃度（１００万枚後）

コニカデンシトメーター（ＰＤＡ－６５）を用い測定し、１００万枚後の値で判定した。

【００８５】

１．３１以上	◎
１．２１～１．３０	○
１．１０～１．２０	△
１．１０未満	×

（４）かぶり：目視による判定。

【００８６】

無し	○
許容レベル	△
多い	×

上記各項目について点数による重み付けを行い、総合計

で最終的な評価とした。

【００８７】各項目の判定点
◎　５点
○　３点
△　２点
×　１点

総合計による評価（総合判定）
１７〜１８点　◎　（優　：非常に良い）
１４〜１６点　○　（良　：良い）
９〜１３点　○△（良可：許容レベル）
７〜　８点　△　（可　：許容下限レベル）
６点以下　×　（不可：悪い）

以上のような評価結果および総合判定によると、本実施例１はトナー帯電量、電気抵抗変化、印字濃度、かぶりの点全てで非常に良好であり、高速での現像においても長期にわたり安定した機能を発揮した。

実施例２〜１４

キャリア２〜１４をトナー１と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。各実施例に用いたキャリアとトナーの組み合わせ、それらの評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

比較例１

キャリア１５をトナー１と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

比較例２

キャリア１６をトナー１と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例１５〜２７

キャリア１７〜２９をトナー１と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。各実施例に用いたキャリアとトナーの組み合わせ、それらの評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例２８

キャリア２をトナー２と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例２９

キャリア２をトナー３と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例３０

キャリア２をトナー４と組み合わせ、実施例１と同様にして評価を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例３１

キャリア１１とトナー１を、トナー濃度が４．５ｗｔ％になるように現像剤を調整した。この現像剤を、前述のプリンタ装置を低速に改良しプロセス速度を８００ｍｍ／ｓとした装置を用い、実施例１と同様に実機印刷試験を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

実施例３２

キャリア１１とトナー１を、トナー濃度が４．５ｗｔ％になるように現像剤を調整した。この現像剤を、前述のプリンタ装置を低速に改良しプロセス速度を５００ｍｍ／ｓとした装置を用い、実施例１と同様に実機印刷試験を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

比較例３

市販されているＡ社のシリコンコートキャリアの２成分現像剤を用いて、上記したプロセス速度が１１５２ｍｍ／ｓである高速プリンタＦ６７６０Ｄ（富士通社製）により、実機印刷試験を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。

比較例４

市販されているＢ社のシリコーン樹脂コートキャリアの２成分現像剤を用いて、上記したプロセス速度が１１５２ｍｍ／ｓである高速プリンタＦ６７６０Ｄ（富士通社製）により、実機印刷試験を行った。評価結果および判定結果は図２に示した通りである。次に、前述した２成分現像剤を用いることで好適な画像形成を可能とした画像形成装置の１例を示す。本実施例の２成分現像剤は、現像後の定着方法を特に限定するものではなく、従来広く採用されているヒートロール等を用いた熱加圧型の定着装置を用いることができる。しかし、１ｍ／ｓ以上、例えば１ｍ／ｓ〜１０ｍ／ｓである高速プロセスではヒートロール定着より、用紙等の記録媒体の厚さ等による影響が少ないフラッシュ定着がより好ましい。そして、その際に用いる感光体としては、装置側の長寿命化を図る観点から、耐磨耗性の悪い有機感光体より高硬度を有するアモルファスシリコンからなる感光体を採用することが望ましい。ここではフラッシュ定着方式を用いた画像像形成装置１を示す。

【００８８】図３は、２成分現像方式の画像形成装置１の一部概要を模式的に示す図である。本装置１は例えばプロセス速度１１５２ｍｍ／ｓの高速現像タイプであり、アモルファスシリコンからなる感光体１０の周辺に、帯電器２０、露光手段３０、現像手段４０、転写器５０、クリーナ６０、除電器７０、キセノンフラッシュランプ８１を有するフラッシュ定着器８０等が配設されている。

【００８９】現像手段４０は現像剤容器４１、現像ローラ４３及び図示せぬ撹拌羽等を含み、現像剤容器４１内のトナー粒子ＴＯとキャリア粒子ＣＡを接触させて所定の帯電量がトナーに付与されるようになっている。ここで用いる２成分現像剤として、例えば実施例で示したキャリア１とトナー１を用いることができ、トナー帯電状態、キャリアの電気抵抗変化、印字濃度及びかぶり全て

の点で優れ、高速での現像においても長期に亘り安定した機能を発揮する。よって、このような画像形成装置によれば、長期に亘り良好な画像形成を保証できる。なお、トナー粒子はブラックトナーの他、カラートナーでもよいこと言うまでもない。

【００９０】以上、本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【００９１】なお、以上の説明に関して更に以下の付記を開示する。

【００９２】（付記１）　磁性粒子の表面を少なくとも樹脂でコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用の２成分現像剤であって、前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μmであり、かつ前記キャリアの凝集度が２～１５％であることを特徴とする２成分現像剤。

【００９３】（付記２）　前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも架橋型シリコーン樹脂でコーティングして形成され、前記シリコーン樹脂のクロロホルム可溶分が５～２０％であることを特徴とする付記１記載の２成分現像剤。

【００９４】（付記３）　前記キャリアは磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングして形成され、前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μmのコーティング層で被覆されていることを特徴とする付記１記載の２成分現像剤。

【００９５】（付記４）　磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを＊含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む電子写真用２成分現像剤であって、前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μmの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５～２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μmであり、かつキャリアの凝集度が２～１５％であることを特徴とする２成分現像剤。

【００９６】（付記５）　前記コーティング層に含有した導電性カーボンは、ＢＥＴ法による比表面積で７００～１５００m^2／gを有することを特徴とする付記３又は４に記載の２成分現像剤。

【００９７】（付記６）　前記コーティング層のカーボン含有率が、キャリアの厚み方向で連続的ないし不連続に変化しており、コーティング層のカーボン含有量が内側よりも表面側で多いことを特徴とする付記３から５のいずれかに記載の２成分現像剤。

【００９８】（付記７）　前記磁性粒子が下記式（Ｉ）

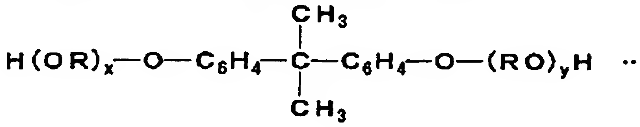
$(\mathrm{MnO})_x(\mathrm{Fe_2O_3})_y$　……（Ｉ）

［式中のｘ，ｙはｍｏｌ比を示し、かつ条件ｘ＋ｙ＝１００、ｘ＝１０～４５を満足する。］を満たすマンガンフェライトであることを特徴とする付記１から６のいずれかに記載の２成分現像剤。

【００９９】（付記８）　前記トナーが少なくとも下記式（IV）で示されるビスフェノールAのアルキレンオキサイド付加物を成分として有するポリエステル樹脂を含むことを特徴とする付記１から７のいずれかに記載の２成分現像剤。

【０１００】

【化３】



$$\mathrm{H(OR)_x{-}O{-}C_6H_4{-}}\underset{\mathrm{CH_3}}{\overset{\mathrm{CH_3}}{\mathrm{C}}}\mathrm{{-}C_6H_4{-}O{-}(RO)_yH}\quad\cdots\quad(\mathrm{IV})$$

（式中、Ｒはエチレン又はプロピレン基、ｘ、ｙはそれぞれ１以上の整数で示される。）

（付記９）　磁性粒子の表面を少なくとも導電性カーボンと架橋型フッ素変性シリコーン樹脂とを含有する樹脂によりコーティングしたキャリアと、絶縁性のトナーとを含む２成分現像剤により画像形成を行う画像形成装置であって、前記磁性粒子表面の７０～９５％が０．３～５μmの前記コーティング層で被覆され、かつ当該コーティング層のクロロホルム可溶分が５～２０％であり、さらに前記磁性粒子の平均粒子径が３０～９０μmであり、かつキャリアの凝集度が２～１５％である前記キャリアを用いて現像を行うことを特徴とする画像形成装置。

【０１０１】（付記１０）　プロセス速度が１m／s～１０m／sであることを特徴とする付記９記載の画像形成装置。

【０１０２】

【発明の効果】以上詳述したところから明らかなように、請求項１記載の発明によれば、過剰帯電によるチャージアップがなく長期に亘り安定したトナー帯電を得ることができる２成分現像剤を提供できる。

【０１０３】また、請求項２記載の発明によれば、長寿命化が図れ、連続印刷によるチャージアップを抑制することができる２成分現像剤を提供できる。

【０１０４】また、請求項３記載の発明によれば、適度なチャージを得ることができ、耐磨耗性をアップさせることもできる２成分現像剤を提供できる。

【０１０５】また、請求項４記載の発明によれば、適度なチャージを得ることができ、耐磨耗性をアップさせることができる。よって、連続印刷によるチャージアップ

を抑制することができ長期に亘り安定したトナー帯電が可能な２成分現像剤を提供できる。

【０１０６】さらに、請求項５の発明によれば、長期に亘り良好な画像形成を保証できる画像形成装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施例で示した２成分現像剤の評価結果を示した図（その１）である。

【図２】実施例で示した２成分現像剤の評価結果を示した図（その２）である。

＊【図３】２成分現像方式の画像形成装置の一部概要を模式的に示す図である

【符号の説明】

１	画像形成装置
１０	感光体
２０	帯電器
３０	露光手段
４０	現像手段
８０	定着器

【図２】

実施例で示した２成分現像剤の評価結果を示した図（その２）

	プロセス速度	現像剤		凝集度	クロロホルム可溶分	被覆率	トナー帯電の過剰帯電			電気抵抗変化			印字濃度			かぶり	総合判定
							帯電量(μC/g)		判定	電気抵抗(Ωcm)		判定	OD		判定		
	(mm/s)	トナーNo	キャリアNo.	(%)	(%)	(%)	初期	100万枚後		初期	100万枚後		初期	100万枚後			
実施例1	1152	1	1	7.6	6.1	85.5	20.1	21.6	◎	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.35	1.33	◎	○	◎
実施例2	1152	1	2	14.4	6.8	91.3	20.6	25.2	○	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.36	1.25	○	○	○
実施例3	1152	1	3	2.2	5.7	87.2	20.5	20.9	◎	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.36	1.28	○	○	○
実施例4	1152	1	4	11.1	7.0	81.5	19.8	23.3	○	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.36	1.28	○	○	○
実施例5	1152	1	5	3.9	6.3	93.5	20.9	21.7	◎	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.35	1.30	○	○	○
実施例6	1152	1	6	8.6	18.0	83.5	20.9	20.9	◎	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.36	1.28	○	○	○
実施例7	1152	1	7	8.6	0.5	80.4	20.6	25.8	△	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.34	1.28	○	○	○△
実施例8	1152	1	8	8.3	40.0	82.4	20.8	16.1	○	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.34	1.31	◎	×	○△
実施例9	1152	1	9	6.0	8.8	72.0	20.6	21.5	◎	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.35	1.26	○	○	○
実施例10	1152	1	10	8.5	6.5	94.5	20.0	22.0	◎	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.35	1.35	◎	○	◎
実施例11	1152	1	11	12.9	5.8	53.0	20.3	25.0	○	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.37	1.21	○	○	○△
実施例12	1152	1	12	8.5	6.9	99.0	19.9	21.6	◎	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.35	1.32	◎	○	◎（製造時間大）
実施例13	1152	1	13	13.0	35.6	46.7	20.6	24.5	○	$10^5\sim10^6$	$10^8\sim10^9$	×	1.36	0.92	×	○	△
実施例14	1152	1	14	12.4	0.9	49.8	20.5	29.8	△	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.36	0.86	×	○	△
比較例1	1152	1	15	0.7	0.2	32.1	21.1	45.1	×	$10^6\sim10^7$	$10^9\sim10^{10}$	×	1.26	0.41	×	○	×
比較例2	1152	1	16	30.8	42.5	25.8	19.2	42.8	×	$10^5\sim10^6$	$10^9\sim10^{10}$	×	1.34	0.32	×	○	×
実施例15	1152	1	17	10.8	0.9	84.1	18.5	27.3	△	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.35	1.24	○	○	○△
実施例16	1152	1	18	12.1	0.7	85.1	20.3	31.2	×	$10^6\sim10^7$	$10^7\sim10^8$	○	1.30	0.99	×	○	△
実施例17	1152	1	19	7.1	6.5	88.1	20.2	20.3	◎	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.35	1.35	◎	○	◎
実施例18	1152	1	20	7.1	1.2	88.1	20.2	23.0	○	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.35	1.35	◎	○	○
実施例19	1152	1	21	11.3	0.4	89.1	20.6	32.1	×	$10^6\sim10^7$	$10^8\sim10^9$	△	1.31	0.77	×	○	△
実施例20	1152	1	22	9.3	6.8	67.9	19.9	22.1	○	$10^5\sim10^6$	$10^8\sim10^9$	×	1.35	1.02	×	○	△
実施例21	1152	1	23	8.3	6.6	66.8	20.1	20.9	◎	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.30	1.25	○	○	○△
実施例22	1152	1	24	8.3	6.5	65.9	20.8	21.2	◎	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.33	1.27	○	○	○△
実施例23	1152	1	25	7.8	6.3	62.3	20.9	20.5	◎	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.35	1.26	○	○	○△
実施例24	1152	1	26	7.1	6.9	59.2	21.5	17.5	○	$10^5\sim10^6$	$10^8\sim10^9$	×	1.35	1.19	△	△	△
実施例25	1152	1	27	8.5	6.8	65.8	19.3	22.5	○	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.34	1.22	○	○	○△
実施例26	1152	1	28	14.8	12.8	55.2	18.2	31.5	×	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.32	1.07	×	○	△
実施例27	1152	1	29	8.4	7.0	54.8	20.3	15.8	○	$10^4\sim10^5$	$10^7\sim10^8$	×	1.41	1.27	○	×	△
実施例28	1152	2	2	14.4	6.8	91.3	20.6	25.1	○	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.35	1.19	△	○	○△
実施例29	1152	3	2	14.4	6.8	91.3	20.6	10.2	×	$10^5\sim10^6$	$10^9\sim10^{10}$	×	1.35	1.39	◎	×	△
実施例30	1152	4	2	14.4	6.8	91.3	20.8	16.9	○	$10^5\sim10^6$	$10^7\sim10^8$	△	1.35	1.27	○	△	○△
実施例31	800	1	11	12.9	5.8	53.0	20.3	20.9	◎	$10^5\sim10^6$	$10^6\sim10^7$	○	1.37	1.28	○	○	○
実施例32	500	1	11	12.9	5.6	53.0	20.3	17.8	○	$10^5\sim10^6$	$10^5\sim10^6$	◎	1.37	1.36	◎	△	○
比較例3	1152	A社市販現像剤		19.7	32.5	99	19.6	48.9	×	$10^6\sim10^7$	$10^9\sim10^{10}$	×	0.87	0.21	×	○	×
比較例4	1152	B社市販現像剤		0.5	33.8	12.5	20.6	45.9	×	$10^6\sim10^7$	$10^9\sim10^{10}$	×	0.55	0.32	×	○	×

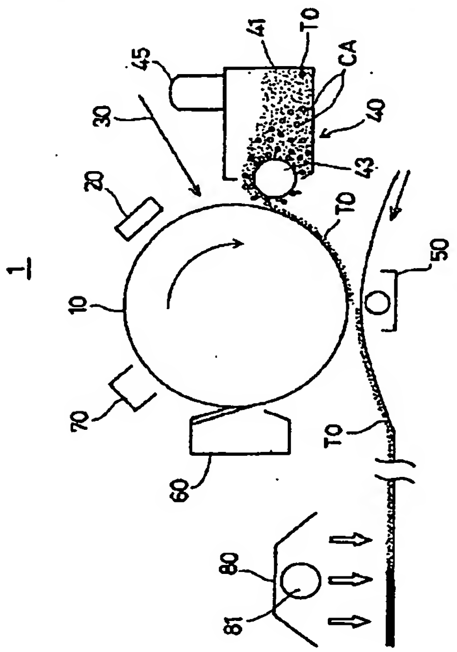
【図１】

実施例で示した２成分現像剤の評価結果を示した図（その１）

	ﾌﾟﾛｾｽ速度	現像剤		磁性粒子		ｺｰﾄ材	導電性ｶｰﾎﾞﾝ				ｺｰﾃｨﾝｸﾞ量(wt%)	ｺｰﾃｨﾝｸﾞ時間	ｷｭｱ温度	ｷｭｱ時間	後処理時間	ｺｰﾃｨﾝｸﾞｷｬﾘｱの平均粒径	磁性粒子の平均粒径
	(mm/s)	ﾄﾅｰNo	ｷｬﾘｱNo.	種類	MnO含有率 (mol%)		内層添加量 (%)	ｶｰﾎﾞﾝ勾配	表面層ｶｰﾎﾞﾝ量 (%)	ｶｰﾎﾞﾝの比表面積 (m^2/g)	(対磁性粒子)	(H)	(℃)	(時間)	(分)	(μm)	(μm)
実施例1	1152	1	1	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	30	80.8	75.1
実施例2	1152	1	2	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	3	85.9	75.1
実施例3	1152	1	3	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	120	77.5	75.9
実施例4	1152	1	4	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.7	270	1	30	83.3	75.0
実施例5	1152	1	5	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.5	270	1	30	78.1	75.2
実施例6	1152	1	6	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	0.5	30	81.9	75.4
実施例7	1152	1	7	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	300	5	30	80.7	74.3
実施例8	1152	1	8	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	220	0.1	30	81.2	76.4
実施例9	1152	1	9	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.7	1.0	270	1	30	80.9	76.3
実施例10	1152	1	10	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.3	1.0	270	1	30	83.9	76.8
実施例11	1152	1	11	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.5	270	1	30	88.4	76.5
実施例12	1152	1	12	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	10.0	無し	15.0	1270	2.0	10.0	270	1	30	81.6	76.2
実施例13	1152	1	13	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.5	270	0.1	30	85.1	75.3
実施例14	1152	1	14	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.5	270	5	30	83.3	74.1
比較例1	1152	1	15	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.0	0.2	300	5	120	75.2	74.7
比較例2	1152	1	16	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.2	220	0.05	0.3	98.8	75.6
実施例15	1152	1	17	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	800	2.0	1.0	300	5	30	83.1	76.0
実施例16	1152	1	18	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	839	2.0	1.0	300	5	30	85.0	75.8
実施例17	1152	1	19	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	有り	17.5	1270	2.0	1.0	270	1	30	81.6	76.2
実施例18	1152	1	20	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	有り	17.5	1270	2.0	1.0	300	5	30	81.8	76.2
実施例19	1152	1	21	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	有り	2.0	1270	2.0	1.0	300	5	30	83.5	75.0
実施例20	1152	1	22	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	5	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	83.3	76.2
実施例21	1152	1	23	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	10	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	81.3	76.1
実施例22	1152	1	24	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	82.6	76.3
実施例23	1152	1	25	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	40	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	81.7	75.8
実施例24	1152	1	26	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	65	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	81.2	75.8
実施例25	1152	1	27	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ｽﾄﾚｰﾄｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	82.7	76.2
実施例26	1152	1	28	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ｱｸﾘﾙ変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	88.2	75.1
実施例27	1152	1	29	ﾏｸﾞﾈﾀｲﾄ	0	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	1.5	0.5	270	1	30	81.5	75.2
実施例28	1152	2	2	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	3	85.9	75.1
実施例29	1152	3	2	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	3	85.9	75.1
実施例30	1152	4	2	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	1.0	270	1	3	85.8	76.1
実施例31	800	1	11	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.5	270	1	30	86.4	76.5
実施例32	500	1	11	Mn-ﾌｪﾗｲﾄ	20	ﾌｯ素変性ｼﾘｺｰﾝ	15.0	無し	15.0	1270	2.0	0.5	270	1	30	86.4	76.5
比較例3	1152	A社市販現像剤				(ｼﾘｺｰﾝ樹脂ｺｰﾄｷｬﾘｱ使用)										92.4	77.2
比較例4	1152	B社市販現像剤				(ｼﾘｺｰﾝ樹脂ｺｰﾄｷｬﾘｱ使用)										76.0	75.6

【図３】

２成分現像方式の画像形成装置の一部概要を模式的に示す図


45
41
TO
CA
40
43
30
20
TO
50
1
10
70
60
TO
80
81

フロントページの続き

(72)発明者　石丸　聖次郎
　　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内

(72)発明者　片桐　善道
　　神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内

(72)発明者　佐藤　祐二
　　千葉県柏市十余二217番地　パウダーテック株式会社内

(72)発明者　板越　剛
　　千葉県柏市十余二217番地　パウダーテック株式会社内

(72)発明者　小林　弘道
　　千葉県柏市十余二217番地　パウダーテック株式会社内

Ｆターム(参考)　2H005 BA06 CA12 CA17 CB18 EA05
　　EA10 FA01

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☑ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: ______________________

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.